

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

cited in the European Search
Report of EP01 10 6833.5
Your Ref.: FP01-0008-00EP-SC

2/6

PUBLICATION NUMBER : 04026812

PUBLICATION DATE : 30-01-92

APPLICATION DATE : 22-05-90

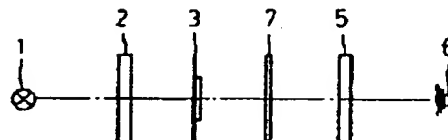
APPLICATION NUMBER : 02131655

APPLICANT : OLYMPUS OPTICAL CO LTD;

INVENTOR : HAYASHI SHINICHI;

INT.CL. : G02B 21/00

TITLE : POLARIZATION OBSERVING DEVICE



ABSTRACT : **PURPOSE:** To obtain the polarization observing device which is superior in detection sensitivity in the observation of sharp colors to the conventional polarization observing device by using a polarizer and analyzer which are parallel Nicols and a phase element which generates the retardation of a half wavelength.

CONSTITUTION: This device consists of a white light source 1, the polarizer 2 which polarizes the light from the white light source to linearly polarized light and irradiates a specimen 3 with this light, the phase element 7 which generates the prescribed wavelength retardation in the light from the specimen 3, and the analyzer 5 which observes the polarization state of the light past the phase element 7. The polarizer 2 and the analyzer 5 are approximately the parallel Nicols and the phase element is, for example, the halfwave plate which generates the retardation of the half wavelength. The sharp color observation having the detection sensitivity twice higher than heretofore is executed in this way.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

FP01-0008
-00EP-SC
04.2.-9
SEARCH REPORT

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-26812

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)1月30日

G 02 B 21/00

7246-2K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 偏光観察装置

⑯ 特 願 平2-131655

⑰ 出 願 平2(1990)5月22日

⑱ 発 明 者 林 真 市 東京都渋谷区幡ヶ谷2-43-2 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 篠原 泰司 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

偏光観察装置

2. 特許請求の範囲

白色光源と、該白色光源からの光を直線偏光にして標本に照射するための偏光子と、標本からの光に所定の波長のリターデーションを生じさせる位相素子と、該位相素子を通過した光の偏光状態を観察するための検光子とから成る偏光観察装置において、

前記偏光子と前記検光子は略バラニコルであり、前記位相素子は二分の一波長のリターデーションを生じさせるものであることを特徴とする偏光観察装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、偏光観察装置に関する。

〔従来技術〕

この種従来の偏光観察装置であって鋭敏色観察をするための光学系の一般的構成は、例えば第6

図に示した如く、白色光源1と、該白色光源1からの光を直線偏光にして標本3に照射するための偏光子2と、標本3からの光に一波長のリターデーションを生じさせる一波長板4と、該一波長板4を通過した光の偏光状態を観察するための、前記偏光子2とクロスニコルである検光子5とから成っていた。

そして、前記標本3により発生するリターデーションをR、前記一波長板4により発生するリターデーションをλ₀とすると、前記検光子5を通過した光の分光強度I(λ)は、およそ

$$I(\lambda) = \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} (\lambda_0 + R) \quad \dots (1)$$

但し、λは波長

で表わせる。通常一波長板4はλ₀ ≈ 530nmであり、R ≈ 0であれば第7図に点線で示した如くλ ≈ 530nmで最小値0をとり、観察者の目6には鮮やかなピンク色に見える。又、可視領域でI(λ)が最小値0をとる波長λ₁は、

$$\lambda_1 = \lambda_0 + R \quad \dots (2)$$

であり、Rの値により λ_1 は変化するが、 $\lambda_1 \approx 530 \text{ nm}$ 付近では人間の目は λ_1 の変化に対する色の違いに最も敏感であり、それ故 $\lambda_1 \approx 530 \text{ nm}$ 付近の色は一般に鋭敏色と呼ばれている。

従って、上記従来例を用いれば、標本3により発生するリターデーションを色の違いによって検出することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、前記Rが非常に小さい場合は当然のことながら色の変化が小さくて検出できない場合がある。

本発明は、上記問題点に鑑み、鋭敏色観察における前記Rの検出感度が従来の偏光観察装置よりも優れた偏光観察装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段及び作用〕

本発明による偏光観察装置の光学系は、第1図に示した如く、

白色光源1と、該白色光源からの光を直線偏光にして標本3に照射するための偏光子2と、標本

長 λ_1 は、

$$\lambda_1 = \lambda_0 + 2R \quad \dots\dots(4)$$

となり、Rの値による λ_1 の変化は従来の分光特性の2倍となる。従って、本発明によれば、前記Rの検出感度が従来の2倍である鋭敏色観察ができる。

〔実施例〕

以下、図示した実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

第2図は本発明による偏光観察装置の第1実施例である偏光顕微鏡の光学系を示しており、この場合白色光源1とコンデンサーレンズ8との間に偏光板2が配置され、対物レンズ9と接眼レンズ10との間に回転可能な検光子が配置され、更に対物レンズ9と検光子5との間に挿脱可能な二分の一波長板11が配置されている。

本実施例は上述の如く構成されているので、二分の一波長板11を光路から外し且つ検光子5を偏光子2とクロスニコルにすれば、通常の偏光観察を行うことができ、二分一波長板11を光路に

3からの光に所定の波長のリターデーションを生じさせる位相素子7と、該位相素子7を通過した光の偏光状態を観察するための検光子5とから成る偏光観察装置において、

前記偏光子2と前記検光子5は略バラニコルであり、前記位相素子7は二分の一波長のリターデーションを生じさせるもの例えば二分の一波長板であることを特徴としている。

即ち、本発明による偏光観察装置によれば、前記検光子5を通過した光の分光強度 $I(\lambda)$ は、前記位相素子7(二分の一波長板等)により発生するリターデーションを $\lambda_1/2$ とすると、およそ

$$I(\lambda) = \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} \left(\frac{\lambda_1}{2} + R \right) \quad \dots\dots(3)$$

で表わせる。通常二分の一波長板は $\lambda_1 \approx 530 \text{ nm}$ であり、 $R \approx 0$ であれば $I(\lambda)$ は第7図に実験で示した如く $\lambda \approx 530 \text{ nm}$ で最小値0をとり、しかも分光特性が従来の分光特性に類似している。しかし、可視領域で $I(\lambda)$ が最小値0をとる波

入れ且つ検光子5を偏光子2とバラニコルにすれば本発明による鋭敏色観察を行うことができる。

そして、本実施例においては、鋭敏色観察のために二分一波長板11即ち二分の一波長のリターデーションを発生させる位相素子を用いているので、上述した如く従来例に較べて検出感度が2倍の鋭敏色観察を行うことができる。

尚、上記実施例において、前記二分の一波長板11の代わりに第3図に示した如く、二分の一波長板11と、前記偏光子2とバラニコルの関係にある補助検光子12と、偏光解消板13とを組み合わせてなるバラニコル鋭敏色板14を用い、前記検光子5を前記偏光子2とクロスニコルにして固定しておけば、このバラニコル鋭敏色板14の挿脱によりクロスニコルの偏光観察と本発明による鋭敏色観察の切り替えが容易にできる。尚、前記偏光解消板13は二分の一波長板でも良い。又、前記バラニコル鋭敏色板14は前記検光子5と切り替え式にしてもよい。

第4図は本発明による偏光観察装置の第2実施

例である微分干渉顕微鏡の光学系を示しており、この場合白色光源1とコンデンサーレンズ7との間に回転可能な偏光子2とコンデンサ側ノマルスキプリズム15が順に配置され、対物レンズ9と接眼レンズ10との間に光軸と垂直な方向に移動可能な対物レンズ側ノマルスキプリズム16と検光子5とが順に配置されている。

本実施例は上述の如く構成されているので、検光子5と偏光子2をクロスニコルにすれば、通常の微分干渉観察を行うことができ、偏光子2を検光子5とバラニコルにして前記対物レンズ側ノマルスキプリズム16を光軸上でのリターデーションが二分の一の波長となる位置に移動すれば、本発明による鋭敏色観察ができる。又、従来0次の暗視野観察(微分干渉観察)と鋭敏色観察とを両方可能とするためには、前記対物レンズ側ノマルスキプリズム15の移動範囲はリターデーション差で一波長分必要だったのに対し、本実施例によれば、上記移動範囲はリターデーション差で二分の一の波長分で済むため、前記対物レンズ側ノマル

スキプリズム16の大きさを小さくすることができ、コスト的にも有利である。

第5図は本発明による偏光観察装置の第3実施例である落射型偏光顕微鏡の光学系を示しており、この場合対物レンズ9と接眼レンズ10との間に四分の一の波長板17とハーフミラー18と検光子5が順に配置され、光源1、コンデンサーレンズ8、偏光子2からなる照明系からの照明光がハーフミラー18を介して試料3の方へ向けられるようになっている。

本実施例は上述の如く構成されているので、照明光が偏光子2を通過してから検光子5を通過するまでに四分の一の波長板17を2回通過するため、上記四分の一の波長板17は第1実施例における二分の一の波長板11と実質的に同じ役割を果たしている。

尚、上記四分の一の波長板17として、ノマルスキプリズムを用いた場合は、第2実施例と同様の効果が得られる落射型微分干渉顕微鏡となる。
〔発明の効果〕

上述の如く、本発明による偏光観察装置は、従来の2倍の検出感度をもった鋭敏色観察ができるという実用上重要な利点を有している。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による偏光観察装置の光学系の概念図、第2図は第1実施例の光学系を示す図、第3図は第1実施例において二分の一の波長板の代わりに用いられるバラニコル鋭敏色板の構成を示す図、第4図及び第5図は夫々第2実施例及び第3実施例の光学系を示す図、第6図は従来例の光学系を示す図、第7図は本発明による観察装置及び従来例による鋭敏色の分光強度曲線図である。

1……白色光源、2……偏光子、3……標本、5……検光子、6……眼、7、11……二分の一の波長板、8……コンデンサーレンズ、9……対物レンズ、10……接眼レンズ、12……補助検光子、13……偏光解消板、14……バラニコル鋭敏色板、15……コンデンサ側ノマルスキプリズム、16……対物レンズ側ノマルスキプリズム、17……四分の一の波長板、18……ハーフミラー。

図1



図2

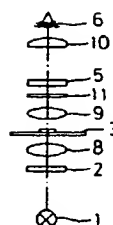


図3

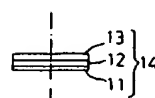


図4

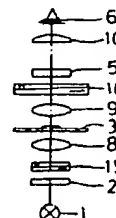


図 5

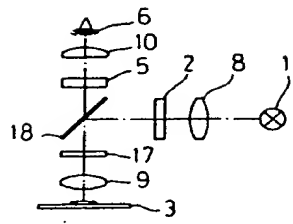


図 6

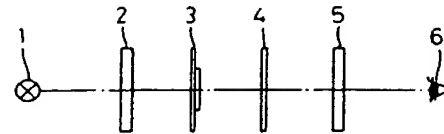


図 7

